

PERANCANGAN PROGRAM PENGENALAN WAJAH MENGUNAKAN FUNGSI JARAK METODE EUCLIDEAN PADA MATLAB

Harry Kurniawan, Taufiq Hidayat

Laboratorium Komputasi Sistem Cerdas (Lab KSC)

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

Jalan Kaliurang Km 14.4 Besi Sleman Yogyakarta 55584-Indonesia

E-mail : bang_harry@plasa.com

ABSTRAK

Pengenalan wajah erat kaitannya dengan biometrik, dikarenakan penggunaan karakter – karakter unik manusia. Banyak metode yang digunakan dalam pengenalan wajah, salah satunya yaitu dengan menggunakan fungsi jarak metode Euclidean. Metode Euclidean membandingkan jarak minimum image pengujian (testing), dengan database image pelatihan (training). Untuk ekstraksi ciri image citra digunakan metode SPCA (Simple Principle Component Analysis) yang lazim digunakan untuk penajaman citra pada proses pengenalan / identifikasi.

Kata kunci : pengenalan wajah, fungsi jarak euclidean, biometrik, SPCA.

1. PENDAHULUAN

Biometrik adalah karakter-karakter manusia yang dapat digunakan untuk membedakan antara orang yang satu dengan yang lainnya. Salah satu pemanfaatan karakter / organ tubuh pada setiap manusia yang digunakan untuk identifikasi (pengenalan) adalah dengan memanfaatkan wajah. Contoh lain dari karakteristik biometrik selain identifikasi wajah adalah ucapan, sidik jari, retina dan lainnya [1].

Beragam Metode untuk pengenalan wajah telah banyak diteliti para ilmuwan baik dalam maupun luar negeri. Dalam penelitian ini digunakan fungsi jarak metode Euclidean untuk mengenali wajah. Contoh metode pengenalan wajah lainnya yaitu dengan Jaringan Syaraf Tiruan propagasi balik (*Neural Network Back Propagation*), dengan mencari nilai *Eigen* citra dan lain sebagainya.

Ekstraksi ciri pun mempunyai metode – metode yang biasa digunakan untuk program identifikasi (pengenalan), diantaranya metode PCA (*Principle Component Analysis*), SPCA (*Simple Principle Component Analysis*), LDA dan lainnya. Dalam penelitian ini, akan digunakan metode SPCA untuk ekstraksi ciri citra [2].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada program pengenalan wajah ini, akan digunakan dua tipe pembelajaran, *supervised learning* (pembelajaran terawasi) dan *unsupervised learning* (pembelajaran tak terawasi). Image wajah harus berupa image *grayscale* (hitam putih) sehingga memudahkan untuk proses pengenalan wajah. Pada ekstraksi ciri objek, akan digunakan tipe *unsupervised learning* dengan salah satu metodenya yaitu metode SPCA dan untuk pengklasifikasian objek digunakan tipe *supervised*

learning yaitu fungsi jarak Euclidean [1]. Di bawah ini adalah gambaran umum mengenai system pengenalan wajah yang akan dibangun.



Gambar 1. Sistem Pengenalan Wajah

Penjabaran mendalam mengenai sistem yang akan dibuat, dapat dilihat pada penjelasan berikut.

2.1 Fase Normalisasi

Pada tahap normalisasi / proses awal ini akan dilalui oleh setiap *image*, baik berupa *image training* maupun *testing*. Hal tersebut bertujuan untuk mendapatkan data dengan ukuran yang lebih kecil yang mewakili data *image* asli yang sebenarnya [3]. Pada proses normalisasi ini, resolusi *image* asli akan diubah menjadi ukuran 30 x 20 piksel, kemudian diubah ke bentuk matriks berukuran 600 x 1 piksel (satu dimensi).

2.2 Ekstraksi dengan Metode SPCA (Simple Principal Components Analysis)

Metode SPCA adalah metode yang biasa digunakan untuk mengurangi tingkat dimensi suatu objek. SPCA juga termasuk dalam pembelajaran yang tak terawasi (*unsupervised learning*) yang diperoleh melalui fitur – fitur normal dari transformasi linear matriks inputan objek. Dengan demikian metode SPCA bertujuan untuk ekstraksi ciri / menajamkan perbedaan – perbedaan pola yang dapat mempermudah dalam pemisahan kategori kelas pada proses klasifikasi.

Gambar/citra wajah (Γ) setelah melalui pemroses awal dapat dinyatakan dalam bentuk pola [3].

$$\text{Im} = [\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_n] \quad (1)$$

Rerata pola citra Ψ dan pola dengan pengurangan reratanya Φ , didefinisikan dengan [2] :

$$\Psi = \frac{1}{M} \sum_{n=1}^M \Gamma_n \quad (2)$$

$$\Phi_i = \Gamma_i - \Psi \quad (3)$$

Φ_i merupakan pola hasil ekstraksi ciri yang akan digunakan sebagai inputan pada pengklasifikasi fungsi jarak.

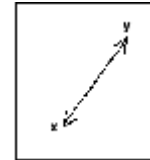
2.3 Fase training

Pada proses *training* (pembelajaran) ini, sistem akan menghitung rata – rata nilai yang diperoleh dari hasil ekstraksi ciri dengan metode SPCA di atas. [2]

$$\bar{\Phi}_i^k = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \Phi_i^k \quad (4)$$

2.4 Fase Klasifikasi dengan Metode Euclidean

Metode *Euclidean* adalah metode pengukuran jarak garis lurus (*straight line*) antara titik X (X_1, X_2, \dots, X_n) dan titik Y (Y_1, Y_2, \dots, Y_n). Gambar 2 dibawah ini adalah penggambaran dari metode Euclidean, yaitu berupa garis lurus.



Gambar 2. Euclidean

Metode *Euclidean* sendiri memiliki rumus (*formula*) pengembangannya sesuai dengan keadaan ruang [4]. Dalam hal ini akan kita gunakan ruang satu dimensi. Jarak satu dimensi dengan titik A(x_1) dan B(y_1) yang diakuisisi dari data *sample* maupun *testing* [5].

$$d_E(x, y) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2} \quad (5)$$

2.5 Penentuan Keputusan Akhir

Pada fase akhir ini akan diambil keputusan berdasarkan data minimum fungsi jarak Euclidean pada fase *testing*. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa suatu pola *image* / data baru dapat dikatakan mirip dengan salah satu pola *image training*, melalui fungsi jarak Euclidean yang didasarkan pada nilai jarak minimum. [3]

$$k^* = \arg \min_k d_k, \quad 1 \leq k \leq n \quad (6)$$

3. PERANCANGAN

3.1 Analisis Kebutuhan Input

Input untuk pengenalan wajah ini telah disediakan sepuluh (10) citra wajah masing - masing orang dari tampak depan dengan berbagai pose. Pada penelitian ini, data yang digunakan dapat diperoleh melalui website dengan alamat :

http://www.ee.surrey.ac.uk/Personal/T.Windeatt/msc_projects/.



Gambar 3. Sample satu wajah seseorang

Citra yang akan digunakan pada *input training* (masukan pembelajaran) adalah sebanyak lima citra dan sisanya akan digunakan untuk *input testing* (masukan pengujian).

- Input training* (masukan pembelajaran) terdiri dari lima (5) buah gambar atau citra wajah seseorang dengan citra *grayscale*.
- Input testing* (masukan pengujian) dipilih dari sisa citra *input* yang tidak disertakan (digunakan) pada *inputan training*.

3.2 Keluaran (Output)

Keluaran yang dihasilkan dari aplikasi pengenalan wajah menggunakan fungsi jarak *Euclidean* adalah penilaian fungsi jarak *Euclidean* pada perhitungan kecocokan pola *training* dengan pola *testing* untuk mengenali wajah.

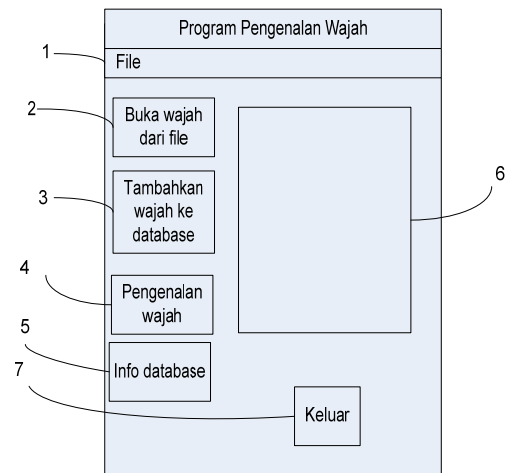
3.3 Fungsi - fungsi yang dibutuhkan

Fungsi - fungsi yang dibutuhkan oleh sistem yang akan diterapkan pada Matlab ini antara lain [6],[7] ;

- Fungsi *imread* untuk membaca *image* / citra.
- Fungsi *imresize* untuk mengubah menurunkan resolusi padad citra asli
- Fungsi *reshape* digunakan untuk mengubah dimensi matrik ke ukuran satu dimensi
- Fungsi *mean* digunakan untuk mengitung suatu nilai rata – rata.
- Fungsi *min* untuk mencari nilai minimum untuk proses akhir penetapan keputusan.

3.4 Rancangan Interface

Rancangan yang akan dibangun pada program pengenalan wajah ini dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Perencanaan Rancangan Interface

Adapaun penjelasan mengenai penomoran pada *interface* akan dijelaskan berikut ini.

- (*menu File*) Pada bagian ini akan tersedia pilihan “keluar” untuk mengakhiri program dan “tentang” yang menjelaskan gambaran umum program.
- Tombol “Buka wajah dari file” berfungsi untuk membuka file – file inputan *image* yang akan digunakan pada program pengenalan wajah, baik yang digunakan untuk *training* maupun *testing*.
- Tombol “Tambahkan wajah ke database” bertujuan untuk menyimpan hasil olahan inputan untuk *training*.
- Tombol “Pengenalan wajah” digunakan untuk membandingkan inputan asing (*testing*) dengan *database*.
- Tombol “Info database” digunakan untuk mengetahui keadaan *database*, apakah dalam keadaan kosong, ataupun terisi.
- Panel untuk penempatan gambar inputan.
- Tombol “keluar” untuk mengakhiri atau keluar dari proram aplikasi.

4. KESIMPULAN

Dengan akan dibangunnya sistem pengenalan wajah dengan metode *Euclidean* ini, secara garis besar dapat disimpulkan bahwa dari analisis dan perancangan sistem, dapat diketahui bahwa fungsi *Euclidean* pada fungsi jarak dan metode *SPCA* (yang digunakan untuk ekstraksi ciri) dapat digunakan untuk mengenali wajah seseorang.

5. SARAN

Dari analisis dan perancangan sistem, maka sistem pengenalan wajah ini dapat dikembangkan untuk sistem pengenalan presensi, pengenalan anggota penduduk suatu daerah, dan bahkan untuk mengenali buronan kepolisian.

PUSTAKA

- [1] Fadlil, Abdul. Materi Kuliah Machine Learning di Universitas UII Jurusan Teknik Informatika. Tahun akademik 2006/2007 semester genap
- [2] Xiaoxun, Zhang., Yunde, Jia.(2006). *Symmetrical Null Space LDA For Face And Ear Recognition*. Diakses pada Maret 2008 dari <http://www.sciencedirect.com>
- [3] Fadlil, Abdul. (2007). *Perbandingan Pengklasifikasian Fungsi Jarak Dan Jaringan Syaraf Tiruan Pada Sistem Pengenalan Wajah*. SNATI UII.
- [4] Anonymous. *Euclidean And Euclidean Square*. Diakses pada Februari 2008 dari http://www.improvedoutcomes.com/docs/WebSiteDocs/Clustering/Clustering_Parameters/Distance_Metrics_Overview.htm
- [5] Clifford Gower, John. (2006). *Euclidean Distance Matrix*. Diakses pada Januari 2008 dari <http://www.stanford.edu/~dattorro/>
- [6] Abdia Away, Gunaidi. (2006). *The Shortcut of MATLAB Programming*. Bandung : Informatika.
- [7] Wijaya, Marvin Ch., Priyono, Agus. (2007). *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab*. Bandung : Informatika.